

PATENT
P56537

#2
8-8-03
J. Carter

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

JONG-HYUK LEE *et al.*

Serial No.: *To be assigned*

Examiner: *To be assigned*

Filed: 24 January 2002

Art Unit: *To be assigned*

For: A FILTER LAYER FOR A DISPLAY, A METHOD OF PREPARING A FILTER LAYER
FOR A DISPLAY AND A DISPLAY INCLUDING A FILTER LAYER

CLAIM OF PRIORITY
UNDER 35 U.S.C. §119


The Assistant Commissioner
of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application, Korean Priority No. 5718/2001 filed in Korea on 6 February 2001 and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 24 January 2002 is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,


Robert E. Bushnell
Reg. No.: 27,774
Attorney for the Applicants

1522 "K" Street, N.W., Suite 300
Washington, D.C. 20005
(202) 408-9040

Folio: P56537
Date: 1/24/02
I.D.: REB/yy

J1017 U.S. PTO
10/053553
01/24/02

JC975 U. S. PTO

10/053553



01/24/02

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 5718 호
Application Number

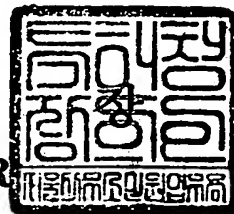
출원년월일 : 2001년 02월 06일
Date of Application

출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s)

2001년 05월 21일

특허청

COMMISSIONER



| | |
|------------|---|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2001.02.06 |
| 【발명의 명칭】 | 디스플레이용 필터막, 그 제조방법 및 이를 포함하는 표시장치 |
| 【발명의 영문명칭】 | A FILTER FOR A DISPLAY, A METHOD FOR PREPARING THE SAME AND A DISPLAY COMPRISING THE SAME |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성에스디아이 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-001805-8 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김은진 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000134-0 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-041944-2 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 김원호 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000023-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-065833-7 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이종혁 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Jong Hyuk |
| 【주민등록번호】 | 670301-1822222 |
| 【우편번호】 | 449-756 |
| 【주소】 | 경기도 용인시 수지읍 수지2지구 현대아파트 808동 1606호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 조윤희 |
| 【성명의 영문표기】 | CHO, Yoon Hyung |
| 【주민등록번호】 | 690712-1063542 |
| 【우편번호】 | 140-726 |
| 【주소】 | 서울특별시 용산구 이촌1동 우성아파트 101동 206호 |
| 【국적】 | KR |

【발명자】

【성명의 국문표기】 이해승
【성명의 영문표기】 LEE, Hae Seung
【주민등록번호】 680812-1042019
【우편번호】 137-950
【주소】 서울특별시 서초구 잠원동 한신아파트 323동 411호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 장동식
【성명의 영문표기】 ZANG, Dong Sik
【주민등록번호】 580205-1163010
【우편번호】 442-733
【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 건영아파트 423동 1801호
【국적】 KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인 김은
 진 (인) 대리인
 김원호 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 24 면 24,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 53,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명의 표시장치용 필터막은 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지며, 금속/산화물 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명(Surface Plasmon Resonance; SPR) 현상이 유도된다. 상기 필터막은 a) 산화물이 물에 분산된 산화물 졸을 형성하는 단계; b) 금속염, 환원제 및 분산제를 알콜 용액에 첨가하여 미립의 금속 콜로이드 용액을 제조하는 단계; c) 상기 a) 단계에서 형성된 산화물 졸에 b) 단계에서 제조된 금속 콜로이드 용액을 첨가하여 산화물 졸에 미립의 금속 콜로이드가 분산되어 있는 도포액을 제조하는 단계; d) 상기 혼합 도포액을 표시장치용 패널에 도포하여 코팅막을 형성하는 단계; 및 e) 코팅막을 상온에서 건조하는 단계에 의하여 제조된다. 본 발명의 필터막은 형광체의 발광 피크들 사이에 중복되는 파장의 빛을 흡수하여 음극선관, 평판 디스플레이 등의 표시장치의 콘트라스트와 색재현 범위를 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 3a

【색인어】

표면 플라즈몬 공명현상, 콘트라스트, 산화물, 금속

【명세서】

【발명의 명칭】

디스플레이용 필터막, 그 제조방법 및 이를 포함하는 표시장치{A FILTER FOR A DISPLAY, A METHOD FOR PREPARING THE SAME AND A DISPLAY COMPRISING THE SAME}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 음극선관의 형광면 구조를 개략적으로 도시하는 부분확대 단면도이다.

도 2는 형광체의 발광 분포곡선을 보여주는 그래프이다.

도 3a 및 3b는 본 발명의 일실시예에 따른 음극선관의 부분확대 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 음극선관의 부분확대 단면도이다.

도 5는 본 발명의 또다른 실시예에 따른 음극선관의 부분확대 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 음극선관의 부분확대 단면도이다.

도 7은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 음극선관의 부분확대 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이의 부분확대 단면도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이의 부분확대 단면도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이의 부분확대 단면도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 음극선관의 흡수 스펙트럼이다.

도 12은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 디스플레이의 흡수 스펙트럼이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- 10: 패널
- 20: 블랙 매트릭스
- 30, 90: 형광막
- 50 (50a, 50b, 50c): 필터막
- 60, 61 : 기판
- 70, 71, 72: 전극
- 80 (80a, 80b, 80c): 유전체층
- 110: 보호막

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<22> 본 발명은 표시장치에 사용되는 필터막, 그 제조방법 및 상기 필터막을 포함하는 표시장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는 표시장치의 콘트라스트와 색재현 범위를 개선시키는 필터막, 그 제조방법, 및 상기 필터막을 포함하는 표시장치에 관한 것이다.

<23> 현대의 정보 디스플레이는 흔히 브라운관이라 불리는 음극선관(cathode ray tube; CRT)이 주종을 이루고 있다. 또한 대형 디스플레이 및 고해상도 텔레비전에

대한 요구가 점차 증대되고 있어 가볍고 얇은 고휘도의 평판 디스플레이(flat panel display; FPD)의 개발이 활발히 진행되고 있다. 현재 개발중인 평판 디스플레이에는 액정 디스플레이(liquid crystal display; LCD), 전계발광 디스플레이(electroluminescent display; ELD), 전계방출 디스플레이(field emitter display; FED), 및 플라즈마 디스플레이(plasma display panel; PDP) 등이 있다.

<24> 이러한 표시장치중 음극선관은 도트 또는 스트라이프상으로 블랙 매트릭스(BM) 사이에 각각 도포된 적색(R), 청색(B) 및 녹색(G) 형광체가 전자총에서 발사된 전자빔과의 충돌에 의하여 발광함으로써 화면을 표시하는 표시장치이다.

<25> 도 1은 음극선관의 형광면을 개략적으로 도시하는 부분확대 단면도이다. 음극선관의 형광면으로부터 발산되는 빛 중에서 사람이 육안으로 볼 수 있는 빛은 크게 두 종류로 구분할 수 있다. 즉, 전자빔과의 충돌에 의한 형광체의 발광에 의해서 나타나는 빛(L1)과 CRT가 사용되는 환경의 외부 광원의 빛이 음극선관의 형광면 표면에서 반사되어 나오는 빛(L2, L3)이다. 외부 광원의 빛이 음극선관의 표면에서 반사되어 나오는 빛은 다시 두가지로 구별되는데, 하나는 패널(10)의 외부 표면에서 반사되어 나오는 빛(L2)이고, 다른 하나는 패널(10)을 통과하여 패널의 내면과 형광체의 경계면에서 반사되어 나오는 빛(L3)이다.

<26> 형광체에 의해 만들어지는 빛은 음극선관이 디스플레이하고자 하는 정보를 표시하기 위하여 나타내는 빛으로서 특정 파장의 영역에서 피크를 가지고 있고 이들의 조합에 의하여 원하는 다양한 색으로 표시되게 된다. 따라서, 가시광선에서 연속적인 파장을 갖고 있는 외부 광원의 반사광은 형광체가 발광하는 빛 이외의 파장의 빛을 갖게 되고 이는 화면의 콘트라스트를 저해하는 요소로 작용하게 된다.

- <27> 음극선관의 형광체로서 널리 사용되고 있는 P22 계열 형광체를 예로 들어 이와 같은 현상을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도 2는 P22 계열 형광체의 발광 파장 분포 곡선을 나타낸다. ZnS:Ag 형광체(청색)는 450nm (21)에서, ZnS:Ag,Cu,Al 형광체(녹색)는 540nm (22)에서, 그리고 Y₂O₂S:Eu 형광체(적색)는 630nm (23)에서 주 피크를 가지고 있다.
- <28> 도 1의 외광 반사로 인한 빛(L2, L3)은 이와 같은 형광체의 발광분포와는 달리 가시광선의 전체 영역에서 연속적인 형태의 발광분포를 가지고 있는 백색광원으로부터 유래한 것이 대부분이어서 도 2의 형광체의 발광 피크들 사이 영역의 빛을 많이 포함하고 있다.
- <29> 또한, 도 2에 나타난 바와 같이, 청색과 녹색 형광체는 비교적 브로드한 피크 형태를 나타내고 있어서 450nm 내지 550nm에서 서로 중복되는 부분이 존재하고, 적색 형광체의 피크는 580nm 부근에서 많은 사이드 밴드를 갖고 있으며, 이들 모두 음극선관의 콘트라스트를 저하시키는 요인으로 알려져 있다. 또한, 580nm 부근에서는 외광 및 눈의 시감도 효율(luminous efficiency)이 크기 때문에, 580nm 부근의 빛을 선택적으로 흡수하게 되면, 외부광을 효과적으로 흡수할 수 있고 형광체의 발광효율을 저하시키지 않으면서 형광체간 중복파장의 빛을 흡수하여 색순도를 향상시킬 수 있다.
- <30> 한편, 580nm의 빛을 선택적으로 흡수하는 경우에는 음극선관의 전체적인 색감(body color)이 청자색 색채를 띄기 때문에 이에 대한 보색효과를 발휘시켜 무채색감을 주기 위해서는 410nm 부근의 빛을 추가적으로 흡수해주는 것이 바람직하다.
- <31> 따라서, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 580nm, 500nm 및 410nm 부근의 빛을 선택적으로 흡수하도록 함으로써 음극선관의 콘트라스트를 향상시키고자 하는 노력이



계속되어 왔다.

<32> 구체적으로 예를 들면, 미국특허 제5,200,667호, 제5,315,209호 및 제5,218,268호는 특정파장의 빛을 흡수하는 염료 또는 안료를 포함하는 필름층을 음극선관의 형광면 외면에 형성하는 방법을 개시하고 있다. 다른 방법으로는, 굴절률이 서로 다른 복수개의 투명 산화물층을 음극선관의 형광면 외면을 코팅하고 코팅의 두께를 조절함으로써 광간섭 현상에 의하여 외면 반사를 줄이는 방법이 있다.

<33> 그러나, 상기 방법들은 음극선관의 외면 반사를 감소시킴으로써 콘트라스트 향상을 꾀하고 있으나, 패널 내면과 형광체와의 경계면에서 발생하는 빛의 반사를 줄여주지 못한다는 문제가 있다.

<34> 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 미국특허 제4,019,905호, 제4,132,919호 또는 제5,627,429호 등에서는 음극선관 패널의 내면과 형광막 사이에 특정 파장대의 빛을 흡수할 수 있는 유기 또는 무기 안료나 염료를 함유하는 중간층을 형성하여 콘트라스트를 향상시키는 방법을 개시하고 있다. 이러한 방법은 음극선관 공정 적용이 용이하기는 하나 사용하는 안료나 염료의 흡수파크가 브로드하여 콘트라스트 향상 효과가 적은 단점이 있다.

<35> 미국특허 제5,068,568호, 제5,179,318호 등은 음극선관 패널의 내면과 형광막 사이에 저굴절률층과 고굴절률층을 번갈아 적층하여 광간섭 현상을 이용하는 방법을 개시하고 있다. 또한 Society of Information and Display Digest, 1995, p25에는 적, 녹, 청의 형광막 상에 각 형광체에 해당하는 필터막을 형성하는 기술을 기재하고 있다. 이 방법은 콘트라스트 향상 효과는 높으나 세가지 필터막의 형성, 노광 및 현상 등의 공정이 추가되어 실제 음극선관 제조공정에서 추가설비나 공정의 많은 변형이 필요한 단점이 있



다.

<36> 또한 플라즈마 디스플레이의 콘트라스트를 향상시키고 전자파 차폐기능을 부여하기 위하여 화면 전면에 유리판 또는 필름을 부착하는 방법이 알려져 있다. 이러한 특허의 예로는 미국특허 제6,090,473호가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<37> 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 형광체 발광 피크의 중복파장을 많이 흡수함으로써 표시장치의 콘트라스트를 향상시킬 수 있는 필터막을 제공하기 위한 것이다.

<38> 본 발명의 다른 목적은 상기 필터막의 제조방법을 제공하기 위한 것이다.

<39> 본 발명의 또다른 목적은 콘트라스트를 향상시킬 수 있는 필터막을 포함하는 표시 장치를 제공하기 위한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<40> 본 발명은 상기 목적을 해결하기 위하여, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지며, 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명(Surface Plasmon Resonance; SPR) 현상이 유도되는 표시장치용 필터막을 제공한다.

<41> 본 발명의 필터막은

<42> a) 산화물이 물에 분산된 산화물 졸을 형성하는 단계;

<43> b) 금속염, 환원제 및 분산제를 알콜 용액에 첨가하여 미립의 금속 콜로이드 용액을 제조하는 단계;

- <44> c) 상기 a) 단계에서 형성된 산화물 졸에 b) 단계에서 제조된 금속 콜로이드 용액을 첨가하여 산화물 졸에 미립의 금속 콜로이드가 분산되어 있는 도포액을 제조하는 단계;
- <45> d) 상기 혼합 도포액을 표시장치용 패널에 도포하여 코팅막을 형성하는 단계; 및
- <46> e) 코팅막을 상온에서 건조하는 단계에 의하여 제조된다.
- <47> 본 발명은 또한 상기 필터막이 패널의 코팅막으로 적용된 표시장치를 제공한다.
- <48> 이하, 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.
- <49> 본 발명의 표시장치용 필터막은 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지며, 금속/산화물 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명현상이 유도된다.
- <50> 금속으로는 전이금속, 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 또는 이들의 혼합물 등이 사용될 수 있다. 구체적인 예로는 Au, Ag, Pd, Pt, Cu, Ni, Sb, Sn, Zn, Zr, Se, Cr, Al, Ti, Ge, Fe, W, Pb 또는 이들의 혼합물 등이 있으며, 이중 Au, Ag, Pd, Pt 또는 이들의 혼합물이 가시광선 영역에서 흡수가 일어나기 때문에 바람직하다.
- <51> 상기 산화물은 실리카, 티타니아, 지르코니아, 알루미나 또는 이들의 혼합물이 바람직하게 사용된다. 본 발명의 바람직한 실시예에서 실리카와 티타니아, 알루미나와 지르코니아 및 알루미나와 티타니아는 각각 0.1-2.0 : 8.0-9.9의 몰비로 혼합된다.
- <52> 본 발명의 표시장치용 필터막은
- <53> a) 산화물이 물에 분산된 산화물 졸을 형성하는 단계;
- <54> b) 금속염, 환원제 및 분산제를 알콜 용액에 첨가하여 미립의 금속 콜로이드 용액

을 제조하는 단계;

- <55> c) 상기 a) 단계에서 형성된 산화물 졸에 b) 단계에서 제조된 금속 콜로이드 용액을 첨가하여 수분산계 산화물 졸에 미립의 금속 콜로이드가 분산되어 있는 도포액을 제조하는 단계;
- <56> d) 상기 혼합 도포액을 표시장치용 패널에 도포하여 코팅막을 형성하는 단계; 및
- <57> e) 코팅막을 상온에서 건조하는 단계
- <58> 에 의하여 제조된다.
- <59> 상기 b) 단계에서 금속 콜로이드 용액 제조시 사용되는 금속염으로는 전이금속, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속의 할로젠화물, 질산염 등이 바람직하게 사용될 수 있으며, 구체적인 예로는, HAuCl_4 , NaAuCl_4 , AuCl_3 , AgNO_3 등이 있다.
- <60> 환원제로는 유기 또는 무기 환원제가 모두 사용될 수 있으며, 이들의 구체적인 예로는 히드라진(H_2N_2), 소듐보로하이드라이드(NaBH_4), 알콜 아민 등이 있다. 환원제는 금속 콜로이드 용액에 대하여 0.1~100의 몰비로 첨가된다.
- <61> 분산제로는 올리고머 또는 고분자 유기 화합물이 사용될 수 있으며, 이들의 예로는 폴리비닐부티랄(PVB), 폴리비닐피롤리돈(PVP), 폴리비닐알콜(PVA) 등이 있다.
- <62> 종래에는 상기 산화물 졸 형성시에 산화물 알콕사이드를 알콜계 용매에 분산시킨 다음, 금속염을 첨가하여 제조된 졸 상태의 도포액을 패널에 코팅하는 졸/겔법에 의하여 필터막을 형성하는 방법이 이용되었다. 이러한 방법으로 필터막을 형성하는 경우 형광막 형성 공정 전에 소성 공정이 필수적으로 요구된다. 이것은 금속염이 금속으로 열분해, 환원되고, 또 알콕사이드 겔 막이 산화물 막으로 치밀화되는 데 열처리가 필요하기

때문이다. 또한 알콜계 용매를 사용하기 때문에 환경 안전한 측면에서 추가적인 방폭 설비가 필요하다. 이러한 이유로 알콜계 용매대신 물을 사용하려는 시도가 있었으나, 산화물 알콕사이드가 가수분해 반응속도가 빠르고 물과 잘 섞이지 않는 특성을 가지기 때문에 과량의 물을 포함하거나 물을 주성분으로 하는 도포액을 제조하는 데 어려움이 있다.

<63> 본 발명에서는 금속염, 환원제 및 분산제를 알콜계 용매에 분산시켜 금속 미립자 전구체로서 환원 상태의 금속 콜로이드를 제조하고, 알콜계 용매 대신 물을 사용하여 제조한 수분산계 산화물 졸에 상기 금속 콜로이드를 혼합한 도포액을 건조함으로써 산화물 막을 형성한다. 즉, 단지 건조 공정에 의하여 필터막을 형성하므로 형광막 형성 전에 열처리할 필요가 없다. 또한 알콜계 용매를 사용하지 않으므로 추가 설비도 요구되지 않는다.

<64> 본 발명의 필터막은 산화물 입자의 표면에 금속 미립자가 부착되어 있는 구조를 가진다. 상기 산화물 입자와 금속 미립자의 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 흡수하는 표면 플라즈몬 공명현상이 나타난다. 표면 플라즈몬 공명현상이란 산화물 입자의 표면에 부착된 나노사이즈의 금속 미립자가 외부에서 가해지는 전기장에 대해 입자간 계면에 있는 전도전자들이 공명하면서 가시광선 영역의 흡수밴드를 갖는 현상을 의미한다(J. Opt. Soc. Am. B vol.3, No.12/ Dec. 1986, pp 1647-1655).

<65> 본 발명에서는 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막을 표시장치의 패널에 적용하여 금속/산화물 입자간 계면에서의 표면 플라즈몬 공명현상을 유도함으로써 형광체의 발광 피크들 사이에 중복되는 파장의 빛을 흡수하도록 하여 표시장치의 콘트라스트를 향상시키는 것을 특징으로 한다.

- <66> 예를 들어 음극선관의 콘트라스트는 패널 외면과 내면에서의 반사를 줄이고, 적색 형광체의 580nm 부근의 파장이나 적색, 녹색 및 청색 형광체의 각각의 주 피크 사이 파장대의 빛을 선택적으로 흡수함으로써 향상시킬 수 있다.
- <67> 본 발명에서 필터막이 선택적으로 흡수할 수 있는 빛의 흡수 파장과 흡수 강도는 금속의 종류, 함량, 입자 크기 또는 산화물의 종류, 함량 등을 변화시켜 조절할 수 있다.
- <68> 구체적으로 예를 들면, 산화물이 실리카이고, 100nm 이하의 금속 미립자가 금(Au)인 경우에는 530nm, 은(Ag)인 경우에는 410nm, 구리(Cu)인 경우에는 580nm 부근의 빛을 강하게 흡수한다. 백금(Pt)이나 팔라듐(Pd)의 경우에는 산화물의 종류에 따라 380nm 내지 800nm에 걸쳐 브로드하게 흡수한다.
- <69> 이러한 흡수 파장의 위치는 금속의 종류, 금속 미립자의 크기, 산화물의 종류(즉, 굴절률) 등에 의해 결정된다. 예를 들어 산화물의 굴절률이 커질수록 흡수피크가 장파장 쪽으로 이동한다. 참고로, 실리카의 굴절률은 1.52, 알루미늄의 굴절률은 1.76, 지르코니아의 굴절률은 2.2, 티타니아의 굴절률은 2.5~2.7이다.
- <70> 금속 미립자의 크기는 '나노사이즈'로서 수 nm 내지 수백 nm의 크기 즉, 1 nm 이상, 1 μ m 미만인 것이 바람직하다. 금속 미립자의 크기가 약 100 nm 이하인 경우에는 금속 미립자의 크기가 커질수록 흡수 강도가 커지는 경향이 있다. 그러나, 100 nm를 초과하는 경우에는 금속 미립자의 크기가 커질수록 흡수 피크의 위치가 장파장 쪽으로 이동한다. 따라서, 금속 미립자의 크기는 흡수 강도와 흡수 파장 모두에 영향을 미칠 수 있다.

<71> 본 발명의 산화물 입자와 금속 미립자를 포함하는 필터막의 흡수 강도는 금속 미립자의 크기뿐만 아니라 금속 미립자의 입자수(함량) 또는 산화물 입자와 금속 미립자의 접촉효율성을 조절함으로써 최대화할 수 있다. 즉 표면 플라즈몬 공명 현상에 의한 필터막의 흡수 강도는 금속 미립자의 크기와 함량에 의존한다. 또한 제2 성분으로 첨가되는 산화물의 첨가량에도 의존한다.

<72> 이러한 관점에서 본 발명에 있어서, 금속 미립자의 함량은 산화물에 대하여 약 0.001 내지 0.5 몰%인 것이 바람직하다. 금속 미립자의 함량이 이 범위 내라면, 흡수시키고자 하는 빛의 파장 및 흡수 강도를 적절하게 조절할 수 있다.

<73> 예를 들어, Au 입자와 실리카의 흡수피크는 530nm이나, 580nm 부근에 위치하는 파장을 흡수하기 위해서는 다음과 같은 방법이 이용될 수 있다.

<74> 첫째, 제2 성분 산화물로서 굴절률이 큰 티타니아, 지르코니아 또는 알루미나졸을 실리카 졸에 첨가하여 흡수피크를 장파장 쪽으로 이동시키고, 그 첨가량으로 흡수 피크의 강도를 조절한다. 흡수 피크의 강도는 패널의 투과도나 필터막의 농도 등을 고려하여 결정되어야 하며, 일반적으로 피크 폭이 좁고 강도는 큰 것이 바람직하다.

<75> 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, Au/티타니아-알루미나 또는 Au/지르코니아-알루미나 필터막은 575nm 부근의 파장을 강하게 흡수한다. 이러한 파장범위의 흡수는 음극선관의 형광체중 녹색과 적색의 중간 파장 영역에 해당되며 시감 효과가 큰 영역으로 반사저하에 의한 콘트라스트와 색순도를 향상시킬 수 있다.

<76> 둘째, 금속 미립자의 크기를 조절하는 방법을 이용하는 것이다. 즉, 상기 금속 미립자는 금속 콜로이드가 산화물 졸에 분산된 도포액이 겔화될 때 산화물 입자의 표면에

형성되는데, 환원제의 종류와 첨가량을 조절함으로써 금속 미립자의 크기를 변화시킬 수 있다. 예를 들어 환원제의 첨가량이 많아지거나 환원제의 환원력이 클수록 얻어지는 금속 미립자의 입자 크기가 작아진다.

<77> 한편, 580nm 부근의 빛을 선택적으로 흡수하게 되는 경우 전체적인 색감에 무채색감을 주기 위해서 410nm 부근의 빛을 흡수해 주는 것이 바람직한데, 상기 580nm의 빛을 흡수하도록 조절된 금속 미립자와 산화물 입자에 410nm의 빛을 흡수할 수 있는 금속 미립자를 더 함유시킬 수 있다.

<78> 상기 금속 미립자와 산화물 입자를 포함하는 필터막은 표시장치의 광학특성 및 공정조건에 따라 음극선관 또는 평판 디스플레이의 패널의 코팅막으로 적용되어 특정 파장의 빛을 공명 흡수함으로써 표시장치의 콘트라스트와 색순도를 향상시킬 수 있다. 본 발명에서는 표시장치의 광학특성에 따라 흡수하고자 하는 파장대를 가지는 2 종류 이상의 금속 또는 산화물을 포함하는 필터막을 형성할 수 있다. 또한 서로 다른 파장대를 가지는 필터막을 2개 이상 형성하는 것도 가능하다.

<79> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 필터막을 포함하는 표시장치의 구체적인 실시 태양을 살펴보고자 하며, 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 의미한다.

<80> 하기 실시태양은 본 발명의 필터막이 음극선관 패널의 내면, 외면 또는 이들 모두에 적용된 예를 보인 것이다. 본 발명의 한 실시태양에 따르면, 본 발명의 필터막이 음극선관 패널(10)의 내면에 형성될 수 있으며, 이는 도 3a 및 도 3b에 도시되어 있다.

<81> 상기 음극선관은

- <82> i) 전자빔이 투사되는 내면과 외부에 노출되는 외면을 구비하는 패널(10);
- <83> ii) 상기 패널(10)의 내면에 형성되며, 상기 전자빔에 의하여 발광하는 적색, 녹색 및 청색 형광체들로 이루어지는 형광막(30); 및
- <84> iii) 상기 패널(10)의 내면과 상기 형광막(30) 사이에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막(50a) - 여기에서 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨 - 을 포함한다.
- <85> 도 3a 및 3b는 패널(10) 내면의 반사를 최소화해주면서, 특정 파장대의 빛을 선택적으로 흡수하기 위한 필터막(50a)이 패널(10)과 형광막(30) 사이에 형성된 음극선관의 부분확대 단면도이다. 본 발명의 필터막은 블랙 매트릭스를 형성하기 전 또는 형성한 후에 형성된다. 또한 필요에 따라 블랙 매트릭스를 평탄화하고 형광막을 안정화하기 위하여 블랙 매트릭스를 형성한 후 하도액 공정을 실시할 수 있다. 도 3a는 블랙 매트릭스(20)를 형성한 후 본 발명의 필터막(50a)을 형성한 경우이고 도 3b는 필터막(50a)을 형성한 후 블랙 매트릭스(20)를 형성한 경우이다. 이와 같이 블랙 매트릭스 형성 순서는 본 발명에서 중요한 의미를 갖지 않기 때문에 임의로 선택할 수 있으며, 이하에서도 마찬가지이다.
- <86> 상기 패널(10)의 내면에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상일 수 있다.
- <87> 상기 패널(10)의 내면에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서

로 다른 복수개의 층으로 이루어질 수 있다. 예를 들어 예를 들면, 하나의 필터막은 580nm 부근의 빛을 흡수하도록 하고, 다른 필터막은 500nm 또는 410nm 부근의 빛을 흡수하도록 하여 음극선관의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

<88> 도 4는 서로 다른 파장의 빛을 선택적으로 흡수할 수 있도록 금속의 종류, 함량, 크기 또는 산화물의 종류, 함량 등이 조절된 복수개의 층(50a, 50b)으로 이루어진 음극선관의 부분 확대 단면도이다. 상기 도 4에는 2개 층이 형성된 경우만 도시하고 있으나, 경우에 따라서는 3개 이상의 층을 포함하는 필터막을 형성하여 콘트라스트를 더 향상시킬 수 있다.

<89> 본 발명의 다른 실시태양에 따르면, 본 발명의 필터막이 음극선관 패널(10)의 외면에 형성될 수 있으며, 이는 도 5에 도시되어 있다.

<90> 상기 음극선관은,

<91> i) 전자빔이 투사되는 내면과 외부에 노출되는 외면을 구비하는 패널(10);

<92> ii) 상기 패널(10)의 내면에 형성되며, 상기 전자빔에 의하여 발광하는 적색, 녹색 및 청색 형광체들로 이루어지는 형광막(30); 및

<93> iii) 상기 패널(10)의 외면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막(50c) - 여기에서 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨 -

<94> 을 포함한다.

<95> 도 5는 금속 미립자가 부착된 산화물 입자를 포함하는 필터막(50c)이 패널(10)의

외면에 형성된 음극선관의 부분확대 단면도이다. 이 경우는 패널(10) 내면 반사보다 외면 반사를 줄여주는 효과가 있다.

<96> 상기 패널(10)의 외면에 형성된 필터막도 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상일 수 있다.

<97> 패널(10) 외면에 필터막을 형성하는 경우에도 흡수 파장대가 서로 다른 복수개의 층을 형성할 수 있음은 물론이다.

<98> 도 6에 도시된 바와 같이 상기 필터막(50c)과 패널(10)의 외면 사이에 산화인듐 주석(ITO) 도전막(51)을 더 포함할 수 있다. 일반적으로, 상기 도전막(51)은 도전성 부여제로서 산화 인듐 주석(ITO)로 제조된다. 도전막 위에 이를 보호하거나 반사를 방지하는 보호막 또는 반사방지막이 형성될 수 있는데, 반사방지막으로는 실리카를 사용하는 것으로 알려져 있다. 따라서, 상기 반사방지막을 형성할 때 사용되는 실리카 입자에 금속 미립자가 부착된 코팅막을 형성하게 되면, 본 발명에서 의도하는 선택적 파장 흡수 효과도 아울러 갖춘 필터막(50c)이 반사방지막의 역할도 할 수 있다. 즉 본 발명의 필터막이 패널(10)의 외면에 형성되는 경우 패널의 최외각에서 반사방지막의 기능도 할 수 있다.

<99> 본 발명의 또다른 실시태양에 따르면, 본 발명의 필터막이 음극선관 패널(10)의 내면과 외면에 형성될 수 있으며, 이는 도 7에 도시되어 있다.

<100> 상기 음극선관은,

<101> i) 전자빔이 투사되는 내면과 외부에 노출되는 외면을 구비하는 패널(10);



- <102> ii) 상기 패널(10)의 내면에 형성되며, 상기 전자빔에 의하여 발광하는 적색, 녹색 및 청색 형광체들로 이루어지는 형광막(30);
- <103> iii) 상기 패널(10)의 내면과 상기 형광막(30) 사이에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 제1 필터막(50a)-여기에서 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨-; 및
- <104> iv) 상기 패널(10)의 외면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 제2 필터막(50c)-여기에서 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명 흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨-을 포함한다.
- <105> 상기 패널(10)의 내면에 형성된 제1 필터막 또는 외면에 형성된 제2 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상일 수 있다.
- <106> 상기 패널(10)의 내면에 형성된 제1 필터막 또는 외면에 형성된 제2 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어질 수 있다. 상기 제2 필터막(50c)은 패널(10)의 최외각에서 반사방지막의 기능도 할 수 있다. 상기 제2 필터막(50c)과 패널(10)의 외면 사이에 산화인듐 주석(ITO) 도전막을 더 포함할 수 있다.
- <107> 이하에서는 본 발명의 필터막이 적용된 평판 디스플레이중 플라즈마 디스플레이의 실시태양을 설명한다. 본 발명의 한 실시태양에 따르면, 본 발명의 필터막은 플라즈마



디스플레이의 전면기판의 하면(내면)에 형성될 수 있으며 이는 도 8에 도시되어 있다.

<108> 상기 플라즈마 디스플레이는,

<109> i) 일정 간격으로 형성된 제1 주사 전극(70)과 이를 매립하는 제1 유전체층(80a)이 형성된 배면기판(60);

<110> ii) 상기 제1 유전체층(80a)상에 형성되어 방전거리를 유지하고 셀간의 크로스 토크를 방지하는 격벽(100);

<111> iii) 상기 격벽(100)에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광막(90);

<112> iv) 상기 제1 주사 전극(70)과 직교하도록 소정의 패턴을 가지는 제2 주사 전극(71)과 공통 전극(72)이 형성된 전면기판(61);

<113> v) 상기 제2 주사전극(71)과 공통전극(72)의 하면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막(50a)-여기에서 상기 형광체가 자외선 방사에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨-; 및

<114> vi) 상기 필터막(50a) 아래에 형성된 제2 유전체층(80b)

<115> 을 포함한다.

<116> 상기 배면기판(60)과 전면기판(61) 사이에는 방전을 위한 소정의 가스가 주입된다.

플라즈마 디스플레이의 각 전극에 소정의 전압이 인가됨에 따라 이온이 유전체층으로 집적되고 이 이온들과 상기 제1 주사전극(70)과 제2 주사전극(71) 사이에서 어드레싱 방전이 일어나 전면기판(61)의 제2 유전체층(80b) 하면에 하전입자가 형성된다. 이 상태에서 해당하는 화소에서 빛이 발생하는 유지 방전이 이루어진다. 이때 가스층에서 플라즈



마가 형성되고 그 자외선 방사에 의하여 형광체가 여기되어 빛이 발생한다.

- <117> 상기 전극(71, 72)의 하면에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2
종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상
일 수 있다.
- <118> 상기 전극(71, 72)의 하면에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가
서로 다른 복수개의 층으로 이루어질 수 있다.
- <119> 본 발명의 다른 실시태양에 따르면, 본 발명의 필터막은 플라즈마 디스플레이의 전
면기판의 유전체층 사이에 형성될 수 있으며, 이는 도 9에 도시되어 있다.
- <120> 상기 플라즈마 디스플레이는,
- <121> i) 일정 간격으로 형성된 제1 주사 전극(70)과 이를 매립하는 제1 유전체층(80a)
이 형성된 배면기판(60);
- <122> ii) 상기 제1 유전체층(80a)상에 형성되어 방전거리를 유지하고 셀간의 크로스 토
크를 방지하는 격벽(100);
- <123> iii) 상기 격벽(100)에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광막(90);
- <124> iv) 상기 제1주사 전극(70)과 직교하도록 소정의 패턴을 가지는 제2 주사 전극(71)
과 공통 전극(72) 및 상기 전극들(71, 72)을 매립하는 제2 유전체층(80b)이 형성된 전면
기판(61);
- <125> v) 상기 전면기판(61)의 제2 유전체층(80b)의 하면에 형성되며, 나노사이즈의 금
속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막(50a)-여기에서
상기 형광체가 자외선 방사에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장



대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨 - ; 및

<126> vi) 상기 필터막(50a) 아래에 형성된 제3 유전체층(80c)

<127> 을 포함한다.

<128> 상기 유전체층들(80b, 80c) 사이에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상일 수 있다.

<129> 상기 유전체층들(80b, 80c) 사이에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어질 수 있다.

<130> 본 발명의 또다른 실시태양에 따르면, 본 발명의 필터막이 플라즈마 디스플레이의 전면기판의 유전체층과 보호층 사이에 형성될 수 있었으며, 이는 도 10에 도시되어 있다.

<131> 상기 플라즈마 디스플레이는,

<132> i) 일정 간격으로 형성된 제1 주사 전극(70)과 이를 매립하는 제1 유전체층(80a)이 형성된 배면기판(60);

<133> ii) 상기 제1 유전체층(80a)상에 형성되어 방전거리를 유지하고 셀간의 크로스 토크를 방지하는 격벽(100);

<134> iii) 상기 격벽(100)에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광막(90);

<135> iv) 상기 제1주사 전극(70)과 직교하도록 소정의 패턴을 가지는 제2 주사 전극(71)과 공통 전극(72) 및 상기 전극들(71, 72)을 매립하는 제2 유전체층(80b)이 형성된 전면기판(61);

- <136> v) 상기 전면기판(61)의 제2 유전체층(80b)의 하면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막(50a)-여기에서 상기 형광체가 자외선 방사에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨-; 및
- <137> vi) 상기 필터막(50a) 아래에 형성된 보호층(110)
- <138> 을 포함한다.
- <139> 상기 유전체층(80b)과 보호층(110) 사이에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상일 수 있다.
- <140> 상기 유전체층(80b)과 보호층(110) 사이에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어질 수 있다.
- <141> 본 발명의 플라즈마 디스플레이는 전면기판의 전극(71, 72)의 하면에 형성된 필터막, 유전체층(80b, 80c) 사이에 형성된 필터막, 또는 유전체층(80b)와 보호층(110) 사이에 형성된 필터막중 2이상의 필터막이 형성된 전면기판을 포함할 수도 있다.
- <142> 플라즈마 디스플레이에 적용된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대를 조절하여 IR 흡수 차단막, 방전피크 차단막 등으로 이용될 수 있다.
- <143> 다음은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예들은 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐 본 발명이 하기의 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <144> <실시예 1>

<145> 수분산계 Al_2O_3 졸 3.9g과 수분산계 TiO_2 졸 0.78g을 혼합하여 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 의 몰비가 2/10인 용액을 제조한 다음 여기에 물을 15.32g 첨가하고 교반하여 수분산계 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 졸을 제조하였다.

<146> HAuCl_4 0.2g, 히드라진 0.025g, 폴리비닐부티랄(PVB) 0.05g을 에탄올 14.57g에 첨가한 뒤 교반하였다. HAuCl_4 , 환원제 및 폴리비닐부티랄을 에탄올에 완전히 용해시켜 금 콜로이드 용액을 제조하였다. 금 콜로이드 용액중 1.60g을 취하여 상기 수분산계 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 졸에 첨가하여 도포액을 제조하였다. 본 실시예에서 제조된 금 함량은 산화물에 대하여 0.035몰%이었다.

<147> 약 150rpm으로 회전하는 세정된 17인치 모니터 패널에 블랙 매트릭스를 형성한 후 상기 도포액 20ml를 붓고 스핀코팅하였다. 코팅된 패널을 상온에서 건조하여 필터막을 형성하고 형광막 공정을 행하여 도 3a에 도시된 구조를 가지는 음극선관을 제조하였다.

<148> <실시예 2>

<149> 금 함량이 산화물에 대하여 0.001몰%인 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

<150> <실시예 3>

<151> 금 함량이 산화물에 대하여 0.2몰%인 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

<152> <실시예 4>

<153> 금속염으로서 HAuCl_4 대신 NaAuCl_4 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한

방법으로 실시하였다.

<154> <실시예 5>

<155> 금속염으로서 HAuCl_4 대신 AuCl_3 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

<156> <실시예 6>

<157> 수분산계 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 졸 대신 수분산계 Al_2O_3 졸 0.255g과 수분산계 ZrO_2 졸 5.84g을 혼합하여 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 의 몰비가 0.5:9.5인 용액을 제조한 다음 여기에 물을 13.905g 첨가하고 교반하여 수분산계 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 졸을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

<158> <실시예 7>

<159> 실시예 1과 동일한 조성을 가지는 도포액을 약 150rpm으로 회전하는 세정된 17인치 모니터 패널의 외면에 직접 코팅하고 상온에서 건조하여 도 5에 도시된 구조의 음극선관을 제조하였다.

<160> <실시예 8>

<161> 금속 염으로서 HAuCl_4 대신 NaAuCl_4 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 7과 동일한 방법으로 실시하였다.

<162> <실시예 9>

<163> 금속 염으로서 HAuCl_4 대신 NaAuCl_4 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 7과 동일한 방법으로 실시하였다.

<164> <실시예 10>

- <165> 메탄올 20g, 에탄올 67.5g, 및 n-부탄올 10g을 혼합한 혼합용매에 평균 입경 80nm의 인듐 주석 산화물(ITO) 2.5g을 분산시켜 ITO 도포액을 제조하였다.
- <166> ITO 도포액 20ml를 약 150rpm으로 회전하는 세정된 17인치 모니터 패널의 외면에 스펀코팅한 다음, 그 위에 실시예 1과 동일 조성을 가지는 도포액 20ml를 스펀코팅하여 도 6에 도시된 구조를 갖는 음극선관을 제조하였다.
- <167> <실시예 11>
- <168> 금속 염으로서 HAuCl_4 대신 NaAuCl_4 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일한 방법으로 실시하였다.
- <169> <실시예 12>
- <170> 금속 염으로서 HAuCl_4 대신 NaAuCl_4 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 10과 동일한 방법으로 실시하였다.
- <171> <실시예 13>
- <172> 금속염으로서 HAuCl_4 대신 AgNO_3 를 사용하고 산화물에 대한 은 함량을 0.1몰%로 한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 제2 도포액을 제조하고, 실시예 1의 도포액을 제1 도포액으로 제조하였다. 제1 도포액을 패널에 스펀코팅한 다음 제2 도포액을 스펀코팅한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 음극선관을 제조하였다.
- <173> <실시예 14>
- <174> 실시예 10에서 제조된 패널의 내면에 실시예 13의 제2 도포액을 스펀코팅하여 도 7에 도시된 구조를 갖는 음극선관을 제조하였다.
- <175> <실시예 15>

<176> $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 와 AgNO_3 를 함께 사용하여 산화물에 대한 금과 은 함량이 각각 0.035몰 % 및 0.1몰%가 되도록 한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 실시하였다.

<177> <비교예 1>

<178> 블랙 매트릭스를 형성한 다음 패널의 내면이나 외면에 필터막을 코팅하지 않고 형광막 공정을 실시하여 음극선관을 제조하였다.

<179> 상기 실시예 1~15 및 비교예 1에 따라 제조된 음극선관의 특성을 측정한 결과는 다음과 같다.

<180> 흡수파장 시험

<181> 실시예 1에 따라 제조된 음극선관의 흡수피크를 도 10에 도시하였다. 본 발명의 실시예 1에 따른 음극선관의 흡수 파장은 580nm로 나타났다. 이에 비하여 비교예 1의 음극선관은 뚜렷한 흡수피크가 나타나지 않았다. 실시예 2~12에 따라 제조된 음극선관도 580nm에서 흡수 피크를 보였으며, 실시예 13~15에서 제조된 음극선관의 흡수 파장은 필터층의 흡수 파장은 580nm와 410nm로 나타났다. 이로써 산화물 입자와 금속 미립자의 경계면에서 표면 플라즈몬 공명 현상이 일어났음을 확인할 수 있다.

<182> 콘트라스트 측정

<183> 실시예 1~3 및 비교예 1에 따라 제조된 음극선관의 콘트라스트 측정 조건은 다음과 같다.

<184> $E_b=27.5\text{kV}$, $I_b=600\mu\text{A}$, 색좌표 283/298

<185> 음극선관에 전원이 공급될 때의 휘도를 측정하고 전원공급을 중단하고 조사된 외광의 반사량이 400lux, 600lux일 때의 휘도를 측정하여 하기 표 1에 기재하였다.

<186> [표 1]

| <187> | 전원공급시 휘도(fL) | 400lux의 휘도 (fL) | 600lux의 휘도 (fL) | 콘트라스트 |
|-------|-----------------|--------------------|--------------------|-------|
| 실시예 1 | 35.8 | 0.630 | 1.02 | 115% |
| 실시예 2 | 35.4 | 0.637 | 1.103 | 112% |
| 실시예 3 | 35.7 | 0.615 | 0.985 | 116% |
| 비교예 1 | 35.8 | 0.7245 | 1.173 | 100% |

<188> 표 1의 결과에서 알 수 있듯이 특정 파장대의 빛을 흡수하는 필터막이 코팅되지 않은 비교예 1의 음극선관에 비하여 콘트라스트가 12% 이상 향상되었다. 또한 실시예 1~3의 결과에서 금 입자의 몰수가 증가할수록 콘트라스트가 향상됨을 알 수 있다.

<189> 색재현 범위 측정

<190> 실시예 1에 따라 제조된 음극선관의 색재현 범위를 측정한 결과 적색이 644/315이고 청색이 143/058로서 색재현 범위에 있어서 필터막이 형성되지 않은 종래의 음극선관에 비하여 5% 이상 향상됨을 보여주었다.

<191> <실시예 16>

<192> 수분산계 Al_2O_3 졸 1.95g과 수분산계 TiO_2 졸 0.78g을 혼합하여 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 의 몰비가 1:10인 용액을 제조한 다음 여기에 물을 17.27g 첨가하고 교반하여 수분산계 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 졸을 제조하였다.

<193> HAuCl_4 0.2g, 히드라진 0.025g, 폴리비닐부티랄(PVB) 0.05g을 에탄올 14.57g에 첨가한 뒤 교반하였다. HAuCl_4 , 환원제 및 폴리비닐부티랄을 에탄올에 완전히 용해시켜 금 콜로이드 용액을 제조하였다. 금 콜로이드 용액중 1.60g을 취하여 상기 수분산계 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 졸에 첨가하여 도포액을 제조하였다. 본 실시예에서 제조된 금 함량은 산화물에 대하여 0.035몰%이었다.

<194> 약 150rpm으로 회전하는 세정된 기판에 전극을 형성한 후 상기 도포액 20ml를 붓고 스펀코팅하였다. 코팅막을 상온에서 건조하여 필터막을 형성하고 MgO 보호막을 형성하여 도 8에 도시된 구조를 가지는 플라즈마 디스플레이를 제조하였다.

<195> <실시예 17>

<196> 금 함량이 산화물에 대하여 0.001몰%인 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 실시하였다.

<197> <실시예 18>

<198> 금 함량이 산화물에 대하여 0.2몰%인 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 실시하였다.

<199> <실시예 19>

<200> 금속염으로서 HAuCl_4 대신 NaAuCl_4 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 실시하였다.

<201> <실시예 20>

<202> 금속염으로서 HAuCl_4 대신 AuCl_3 를 사용한 것을 제외하고는 실시예 16과 동일한 방법으로 실시하였다.

<203> 흡수파장 시험

<204> 실시예 16에 따라 제조된 플라즈마 디스플레이의 흡수피크를 도 12에 도시하였다.

본 발명의 실시예 16에 따른 플라즈마 디스플레이의 흡수 파장은 600nm로 나타났다. 실시예 17~20에 따라 제조된 음극선관도 600nm에서 흡수 피크를 보였다. 이로써 산화물

입자와 금속 미립자의 경계면에서 표면 플라즈몬 공명 현상이 일어났음을 확인할 수 있다.

【발명의 효과】

- <205> 본 발명에 의한 필터막은 형광체 발광 피크의 중복 파장을 선택적으로 흡수할 뿐만 아니라 패널의 외면과 내면에서의 반사를 최소화할 수 있어 휘도의 저하없이 표시장치의 콘트라스트와 색재현 범위를 향상시킬 수 있다. 또한, 환원 상태의 금속 콜로이드 용액과 산화물 졸을 포함하는 도포액을 이용하여 필터막을 형성하므로 고온 소성과정이 필요없으며 수분산계 졸을 사용하므로 추가설비나 생산설비의 변경이 필요하지 않다. 본 발명의 필터막 형성용 도포액은 표시장치의 패널에 도포한 다음 상온에서 건조하는 졸겔법에 의하여 손쉽게 필터막을 형성할 수 있다. 또한 금속의 종류, 함량, 입자크기 또는 산화물 입자의 종류, 함량 등을 조절하여 안료나 염료에 비해 간단한 방법으로 흡수파장이나 흡수강도를 조절할 수 있고, 부착성 또한 뛰어나 내구성도 향상된다.
- <206> 본 발명의 필터막은 그 흡수파장과 흡수강도를 각종 표시장치에 적합하도록 조절하여 적용될 수 있다. 예를 들어 PDP용 IR 흡수 차단막, PDP 방전피크 차단막 등으로 이용될 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지며, 금속/산화물 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명현상이 유도되는 표시장치용 필터막.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 금속은 전이금속, 알칼리 금속, 알칼리 토금속 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 표시장치용 필터막.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 금속이 Au, Ag, Pd, Pt, Cu, Ni, Sb, Sn, Zn, Zr, Se, Cr, Al, Ti, Ge, Fe, W, Pb 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 표시장치용 필터막.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 산화물이 실리카, 티타니아, 지르코니아, 알루미늄 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 표시장치용 필터막.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 금속 미립자의 함량은 산화물에 대하여 0.001 내지 0.5 몰%인 표시장치용 필터막.

【청구항 6】

표시장치용 필터막의 제조방법에 있어서,



- a) 산화물이 물에 분산된 산화물 졸을 형성하는 단계;
- b) 금속염, 환원제 및 분산제를 알콜 용액에 첨가하여 미립의 금속 콜로이드 용액을 제조하는 단계;
- c) 상기 a) 단계에서 형성된 산화물 졸에 b) 단계에서 제조된 금속 콜로이드 용액을 첨가하여 수분산계 산화물 졸에 미립의 금속 콜로이드가 분산되어 있는 도포액을 제조하는 단계;
- d) 상기 혼합 도포액을 표시장치용 패널에 도포하여 코팅막을 형성하는 단계; 및
- e) 코팅막을 상온에서 건조하는 단계를 포함하는 필터막의 제조방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 도포액 형성단계인 c) 단계 전에 금속의 종류, 함량 또는 입자 크기를 조절하여 필터막이 선택적으로 흡수할 수 있는 빛의 흡수 파장과 흡수 강도를 조절하는 단계를 더 포함하는 필터막의 제조방법.

【청구항 8】

제1항 내지 제5항중 어느 하나의 항에 따른 필터막이 패널의 코팅막으로 적용된 콘트라스트가 향상된 표시장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 표시장치가

- i) 전자빔이 투사되는 내면과 외부에 노출되는 외면을 구비하는 패널;



ii) 상기 패널의 내면에 형성되며, 상기 전자빔에 의하여 발광하는 적색, 녹색 및 청색 형광체들로 이루어지는 형광막; 및

iii) 상기 패널의 내면과 상기 형광막 사이에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막-여기에서 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨-을 포함하는 음극선관인 표시장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 패널의 내면에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상인 표시장치.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 패널의 내면에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어지는 것인 표시장치.

【청구항 12】

제8항에 있어서, 상기 표시장치가

- i) 전자빔이 투사되는 내면과 외부에 노출되는 외면을 구비하는 패널;
- ii) 상기 패널의 내면에 형성되며, 상기 전자빔에 의하여 발광하는 적색, 녹색 및 청색 형광체들로 이루어지는 형광막; 및
- iii) 상기 패널의 외면에 형성되며, 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 특정

파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막을 포함하는 음극선관인 표시장치.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 패널의 외면에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상인 표시장치.

【청구항 14】

제12항에 있어서, 상기 패널의 외면에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어지는 것인 표시장치.

【청구항 15】

제12항에 있어서, 상기 필터막과 패널의 외면 사이에 산화인듐 주석(ITO) 도전막을 더 포함하거나, 상기 필터막이 패널의 최외각에서 반사방지막의 기능을 가지는 표시장치.

【청구항 16】

제8항에 있어서, 상기 표시장치가

- i) 전자빔이 투사되는 내면과 외부에 노출되는 외면을 구비하는 패널;
- ii) 상기 패널의 내면에 형성되며, 상기 전자빔에 의하여 발광하는 적색, 녹색 및 청색 형광체들로 이루어지는 형광막;
- iii) 상기 패널의 내면과 상기 형광막 사이에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 제1 필터막-여기에서 상기 형광

체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨 - ; 및

iv) 상기 패넬의 외면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 제2 필터막 - 여기에서 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨 - 을 포함하는 음극선관인 표시장치.

【청구항 17】

제16항에 있어서, 상기 패넬의 내면에 형성된 제1 필터막 또는 외면에 형성된 제2 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상인 표시장치.

【청구항 18】

제16항에 있어서, 상기 패넬의 내면에 형성된 제1 필터막 또는 외면에 형성된 제2 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어지는 것인 표시장치.

【청구항 19】

제16항에 있어서, 상기 제2 필터막과 패넬의 외면 사이에 산화인듐 주석(ITO) 도전막을 더 포함하거나, 상기 제2 필터막이 패넬의 최외각에서 반사방지막의 기능도 가지는 표시장치.

【청구항 20】

제8항에 있어서, 상기 표시장치가

- i) 일정 간격으로 형성된 제1 주사 전극과 이를 매립하는 제1 유전체층이 형성된 배면기판;
 - ii) 상기 제1 유전체층 상에 형성되어 방전거리를 유지하고 셀간의 크로스 토크를 방지하는 격벽;
 - iii) 상기 격벽에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광막;
 - iv) 상기 제1 주사 전극과 직교하도록 소정의 패턴을 가지는 제2 주사 전극과 공통 전극이 형성된 전면기판;
 - v) 상기 제1 주사 전극과 공통 전극의 하면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막-여기에서 상기 형광체가 자외선 방사에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨-; 및
 - vi) 상기 필터막 아래에 형성된 제2 유전체층
- 을 포함하는 플라즈마 디스플레이인 표시장치.

【청구항 21】

제20항에 있어서, 상기 제1 주사 전극과 공통 전극의 하면에 형성된 필터막이 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상인 표시장치.

【청구항 22】

제20항에 있어서, 상기 제1 주사 전극과 공통 전극의 하면에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어지는 것인 표시장치.

【청구항 23】

제8항에 있어서, 상기 표시장치가

- i) 일정 간격으로 형성된 제1 주사 전극과 이를 매립하는 제1 유전체층이 형성된 배면기판;
 - ii) 상기 제1 유전체층 상에 형성되어 방전거리를 유지하고 셀간의 크로스 토크를 방지하는 격벽;
 - iii) 상기 격벽에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광막;
 - iv) 상기 제1 주사 전극과 직교하도록 소정의 패턴을 가지는 제2 주사 전극과 공통 전극 및 상기 전극들을 매립하는 제2 유전체층이 형성된 전면기판;
 - v) 상기 전면기판의 제2 유전체층의 하면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막-여기에서 상기 형광체가 자외선 방사에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨- ; 및
 - vi) 상기 필터막 아래에 형성된 제3 유전체층
- 을 포함하는 플라즈마 디스플레이인 표시장치.

【청구항 24】

제23항에 있어서, 상기 제2 유전체층의 하면에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상인 표시장치.

【청구항 25】

제23항에 있어서, 상기 제2 유전체층의 하면에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어지는 것인 표시장치.

【청구항 26】

제8항에 있어서, 상기 표시장치가

i) 일정 간격으로 형성된 제1 주사 전극과 이를 매립하는 제1 유전체층이 형성된 배면기판;

ii) 상기 제1 유전체층상에 형성되어 방전거리를 유지하고 셀간의 크로스 토크를 방지하는 격벽;

iii) 상기 격벽에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광막; 및

iv) 상기 제1 주사 전극과 직교하도록 소정의 패턴을 가지는 제2 주사 전극과 공통 전극 및 상기 전극들을 매립하는 제2 유전체층이 형성된 전면기판;

v) 상기 전면기판의 제2 유전체층의 하면에 형성되며, 나노사이즈의 금속 미립자가 산화물 입자의 표면에 부착된 구조를 가지는 필터막-여기에서 상기 형광체가 전자빔에 의하여 발광하면 금속/산화물 입자간 계면에서 특정 파장대의 빛을 선택적으로 공명흡수하는 표면 플라즈몬 공명 현상이 유도됨-; 및

vi) 상기 필터막 아래에 형성된 보호층

을 포함하는 플라즈마 디스플레이인 표시장치.

【청구항 27】

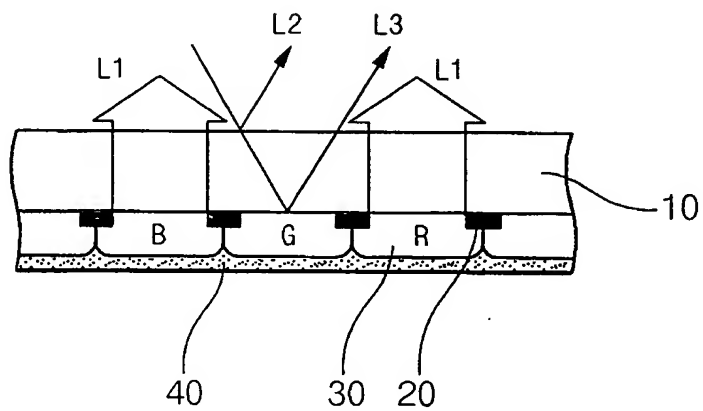
제26항에 있어서, 상기 제2 유전체층의 하면에 형성된 필터막은 2 종류 이상의 금속 미립자 또는 2 종류 이상의 산화물 입자를 포함함으로써 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 2개 이상인 표시장치.

【청구항 28】

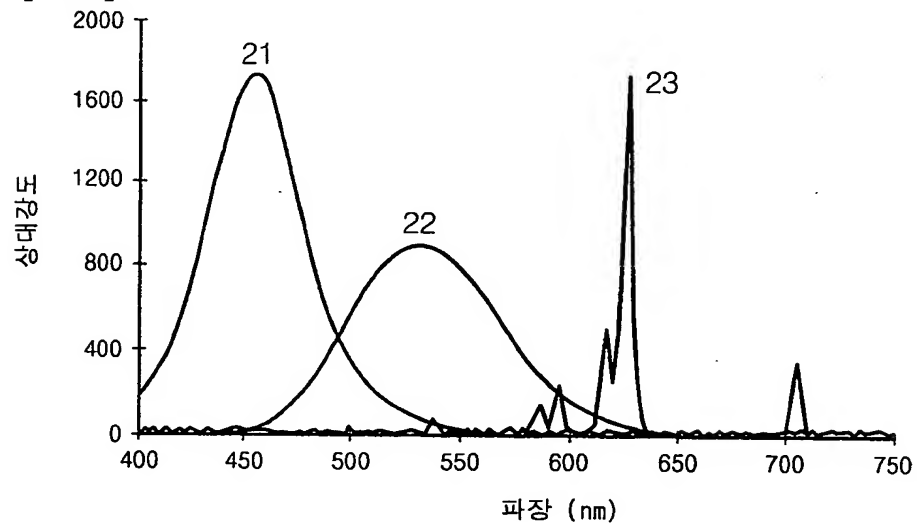
제26항에 있어서, 상기 제2 유전체층의 하면에 형성된 필터막은 선택적으로 흡수할 수 있는 파장대가 서로 다른 복수개의 층으로 이루어지는 것인 표시장치.

【도면】

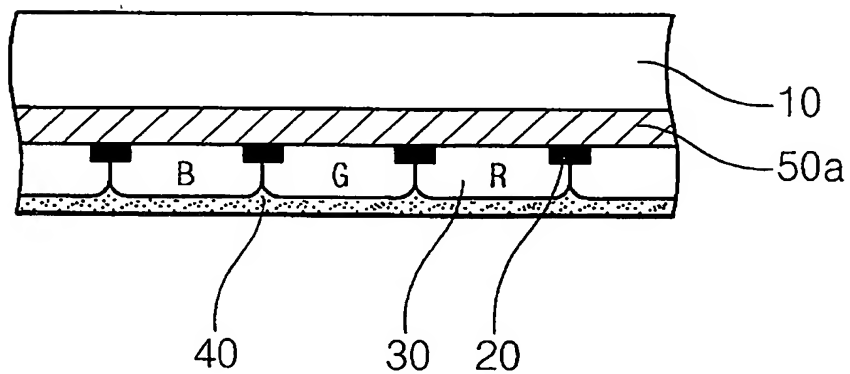
【도 1】



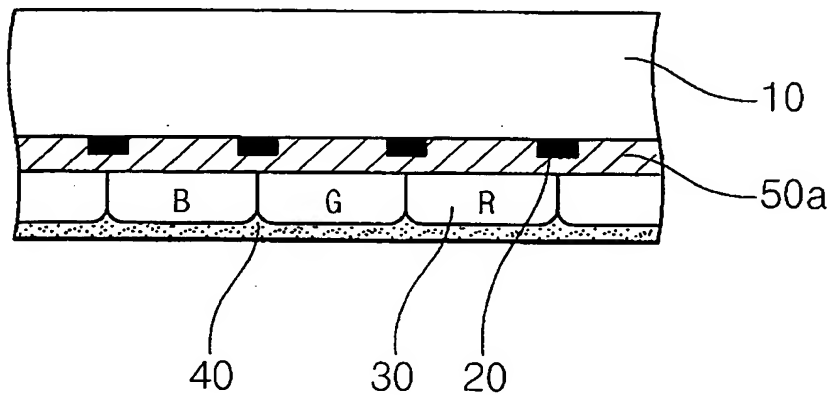
【도 2】



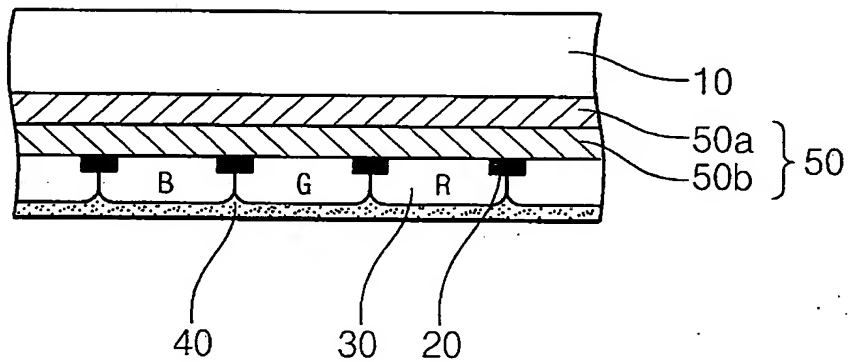
【도 3a】



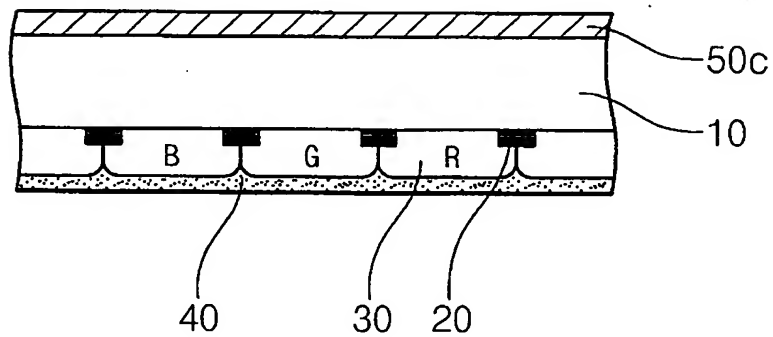
【도 3b】



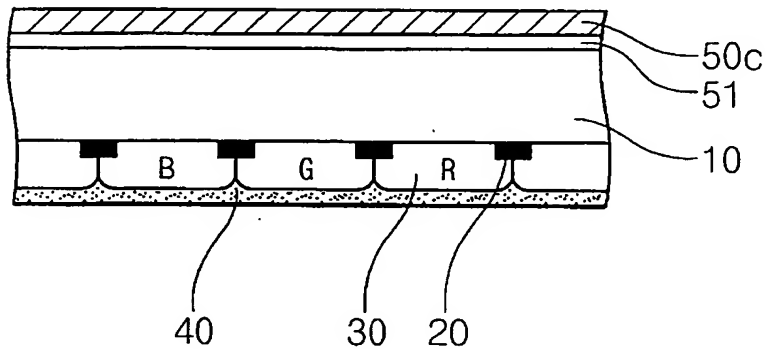
【도 4】



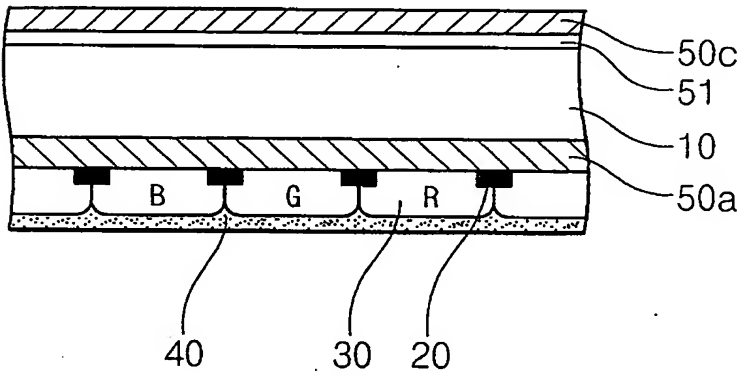
【도 5】



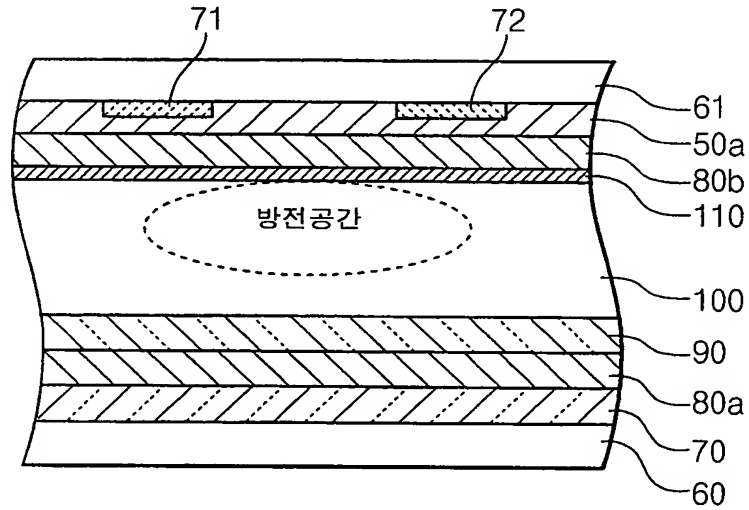
【도 6】



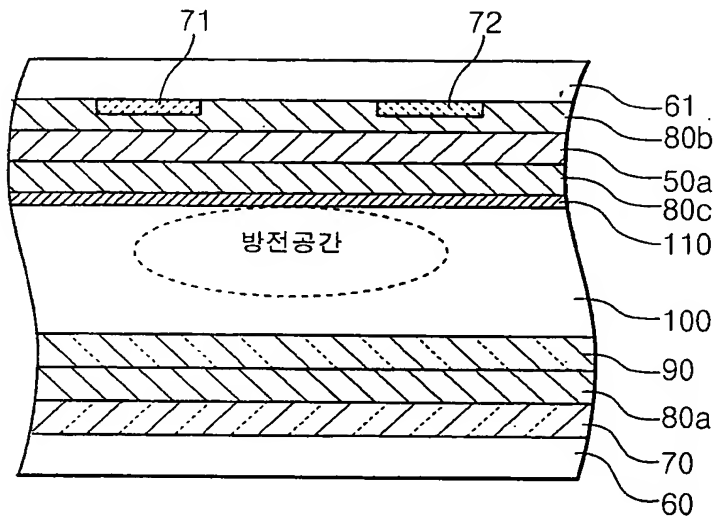
【도 7】



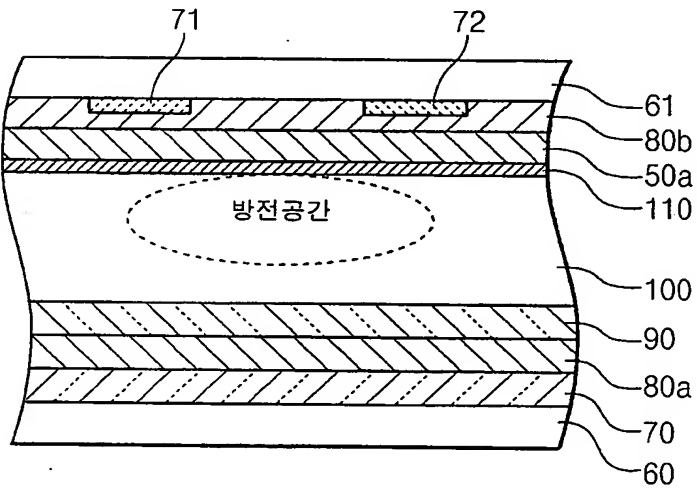
【도 8】



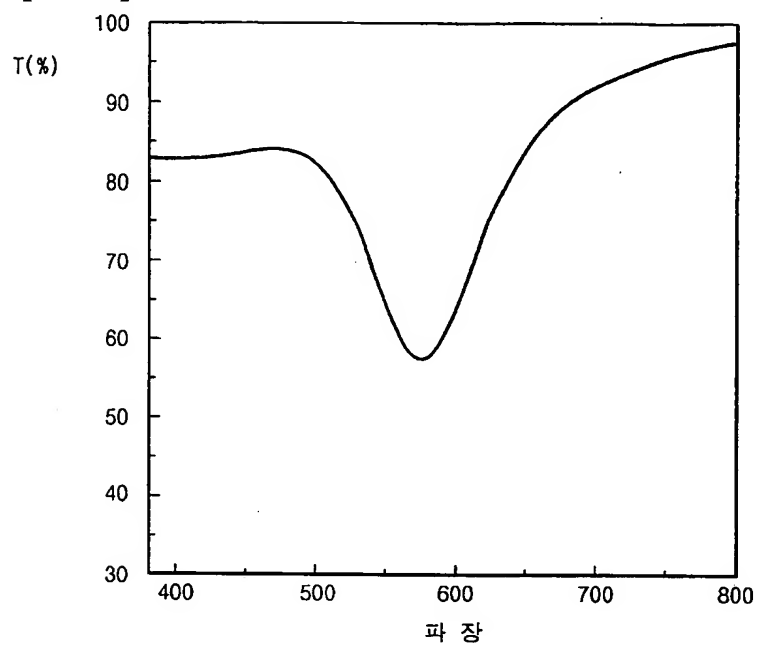
【도 9】



【도 10】



【도 11】



【도 12】

